



TRANSLATOR'S VERIFICATION

I hereby declare and state that I am knowledgeable of each of the German and English languages and that I made and reviewed the attached translation of Swiss Patent Application No. 2329/96 from the German language into the English language, and that I believe my attached translation to be accurate, true and correct to the best of my knowledge and ability.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of this application or any patent issued thereon.

May 12, 2003
Date

D. Mullen
Signature

DR. DONALD J.E. MULLEN
Typed name

RECEIVED

OCT 02 2003

OFFICE OF PETITIONS

Insulation stripping apparatus

The invention relates to a cutting and insulation stripping apparatus for cable processing, by means of which the cable can be cut through and its insulation layer can be cut into and stripped off. In particular, it relates to an insulation stripping apparatus according to the preamble of claim 1. Such apparatuses are known. For example, the Applicant launched on the market, under the name CS9100, an apparatus which had pairs of knives which were laterally offset with respect to the cable feed axis, which were adjacent to one another and which were capable of being laterally displaced via an upper and a lower common knife holder by a pneumatic drive in such a way that a cable fed into the apparatus along the axis could be cut into or cut through by either one or other knife. For this purpose, of course, the upper and lower knife holders were displaceable relative to one another. This has an advantage over a single knife position; at the same time, however, the disadvantage of this design in practice is the limitation of possible processing operations, which are restricted to the two knife positions.

A publication by Shin Meiwa Ind. Co. Ltd, Yokohama, Japan (also see US-A-5 226 224) describes an apparatus having a pair of knives which has several blades on each knife. After conventional longitudinal cable transport, the cable is cut there by means of the multiblade knife. After opening of the knife, the cable handling components move linearly and parallel to the knife over controlled spindles to the left or right to an insulation stripping position on the multiblade knife. The handling components on both sides of the knife with the cut cables are then displaced to the required insulation stripping length in the direction

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

of the knife. This is followed by further knife movement to the desired insulation stripping diameter and the stripping of the insulation residue (slug) and the linear transport of the cable onwards or backwards, depending on the further processing.

A disadvantage of this means is that the two cable handling components (before and after the knife) constantly have to be displaced in the longitudinal and transverse direction, leading to considerable wear of two components highly mobile essentially independently of one another. These must also be specially adjusted to one another in order to be able to work with the correct position and without waste. In addition, the use of a multiblade knife is uneconomical since nonuniform wear may occur and it may therefore also be necessary to replace blades which are not worn.

Moreover, this apparatus requires particular flexibility of the cable, which is otherwise liable to be destroyed.

Another known apparatus "Stripmaster Model 900" from Ideal Ind., Inc. Sycamore, USA also has die blades arranged adjacent to one another and having different effective knife diameters, so that cables having different diameters can be inserted into feed orifices adjacent to one another and can be cut by the knives or stripped on pulling out again. This apparatus is not suitable for automatic insulation stripping operations.

A further known apparatus, as disclosed in EP-A1-623982, has a swivel apparatus with which a cable can be positioned at one of two knives arranged adjacent to one another. The problem of cable flexibility occurs here too. Moreover, the cable does not rest optimally perpendicular to the plane of the knife in this apparatus, so that cuts by the knife may also be performed obliquely, with the result that the cuts may be of poor quality.

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

A further known apparatus from Eubanks Engineering Co, Monrovia, USA, with the designation "9800" has knives arranged axially one behind the other and with different cutting depths. The knives are present on a common upper and lower knife support so that an inserted cable can be subjected simultaneously to several different processing steps along its axis. Such an apparatus is disclosed, for example, in US-A-5146673. The disadvantage of such an arrangement is a relatively low flexibility in the choice of the processing steps; moreover, the limited space between the knives restricts the possible insulation stripping length. In an attempt to increase the insulation stripping lengths, limits were encountered with regard to the maximum acceptable size of the apparatus.

In the prior art "Kodera Type 34", the insulation stripping length was limited to the distance between knife and second pair of rollers. With a special insulation stripping process in single steps, it is true that it was possible to strip individual sections with the length corresponding to this distance in succession (but not to strip it away completely from the conductor but only to move it a little at a time on the conductor in the stripping direction = partial stripping). The Kodera Type 36 with a greater distance between insulation stripping knives and second pair of rollers was provided to permit longer partial insulation stripping steps but had the disadvantage that short cable pieces could not be stripped with this apparatus. This circumstance is to be improved by a novel process.

Problems also arose in the ejection of the waste (slug) of insulation residues which were stripped from the conductor by the knife and, from case to case, were not properly removed to date.

A further problem is that thin flexible cables

Certified Translation
Swiss Application 2329/96

cannot be concentrically guided in the case of the guides with rigid inner diameters mounted in the known apparatuses, e.g. Eubanks 9800, which may lead to problems (more frequent breakdowns) in the cable feed.

5 It is thus the object of the invention to provide an improved insulation stripping apparatus which is improved with regard to universal application, permits larger insulation stripping lengths and avoids the disadvantages of the abovementioned designs.

10 The object is achieved by the apparatus according to the invention, having the features of Claim 1. The novel knife arrangement and its drive lead to a universal, fully automatic and freely programmable cutting and insulation stripping facility.
15 This is further supplemented by additional, novel processing steps as required. Known disadvantages are avoided. The relatively small time disadvantage arising through the processing of the cable in successive operations is by far overcompensated by the
20 advantages of universal application for an average user. Furthermore, the compact design possible according to the invention is advantageous in practice.

 Further features of the invention are described in the dependent Claims or are evident from the
25 information below which, with the Claims, the description of the Figures and the drawings, constitute the entire disclosure of the features of the invention, some of which may also be used independently of one another.

30 What is important in any case is that any desired tool positions according to the invention are provided side by side and a stepping motor control is capable of selecting these tool positions in a programmable manner, so that on the one hand the cable
35 - or several cables side by side - which is or are held in one position can be processed in different tool

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

positions. This applies to continuous cable processing as well as to insulation stripping apparatuses where an operator or manipulator inserts a cable end into the apparatus and then pulls it out again.

5 Secondly, other operations are also permitted, such as, for example, sawing, incision, twisting, deformation, crimping, etc., of the cable, by bringing together the knives or tools, closing them and laterally displacing them relative to one another. In
10 the case of twisting jaws as tools with wedge-like oblique surfaces, this can also be realized by pure vertical movement relative to one another. Furthermore, twisting can be realized if the tool
15 holders are designed to be pivotable about a rotation point which is as far as possible in the region of the cable axis, if the linear advance for lateral displacement of the tool holder then leads not to a displacement but to a rotation about this axis.

 Further possible methods of processing exist if
20 at least one tool holder has grinding or polishing discs which can be used for grinding the conductor ends by an oscillating or rotating movement of the knife holders, which may be important in particular in the case of glass fibre cables.

25 Motor control of the contact pressure or of the distance between the feed rollers or feed belts, which is provided according to the invention, has the advantage that the contact pressure on the cable can be increased during stripping in order thus to prevent
30 slippage or in order to apply more force to the cable. If, as disclosed in the prior art, the contact pressure were to remain constant over the entire process, this would have the disadvantage that the cable or its sheath would suffer pinches over its entire length,
35 which now occur at most in a small region. According to the invention, the wear of the belt is also reduced.

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

Since the stripping resistance is as a rule greatest at the beginning of the stripping movement, according to the invention the contact pressure can be increased over a stripping distance of, for example, 4 mm and then reduced again to a lower level. Any marks or pinches are thus limited to about 4 mm.

The possibility of opening the rollers or belts individually is to be regarded as a further concept of the invention, in other words the drive units of the belts, both before and after the tool holder, can be opened and closed or adjusted in their contact pressure independently of one another. Preferably, the rollers not only can be adjusted in the contact pressure and moved to a desired distance apart by means of an electric motor but they can also optionally be completely opened. The coupled opening and closing of the two pairs of rollers or pairs of belts by means of a single drive motor and a turntable is known per se from a machine ATC 9000 of Sutter Electronic AG Thun, Switzerland, which was published in 1989 and whose teaching in this context is considered to have been disclosed in the context of this invention, the rollers or belts being capable of being opened completely independently compared with the known rollers or belts.

As [sic] a further advantage of the possibility of opening the second pair of rollers or of belts independently of the opening of the first pair of rollers or of belts is that a preliminary stripping of, for example, 130 mm can be carried out with the aid of a first pair of rollers after the cable has already passed through the second pair of rollers by the desired length, for example 500 mm, so that even long insulation stripping lengths, for example for mains cables, can be successfully stripped of insulation. Preliminary stripping of even greater lengths is also possible, the remainder of the insulation being

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

stripped from the conductor subsequently by hand.

Conversely, for longer complete stripping or longer partial stripping, after preliminary stripping according to the above procedure, the contact pressure of the second pair of rollers or of belts could be increased and the sheath stripped from the conductor under static friction by rotation in the stripping direction.

If it is intended to strip a long piece of insulation in a few individual steps, this can be carried out according to the invention by opening the second pair of rollers or pair of belts in each partial step. Compared with the known apparatus (e.g. KODERA Type 36 with a particularly large distance between the left and the right feed rollers), there is the advantage that even short cable sections can be stripped of insulation. Compared with the known apparatus (e.g. KODERA Type 34 with a limited distance between the left and right feed rollers), there is on the other hand the advantage of virtually any desired insulation stripping length and absolutely no limitation to the distance between tool holder and second, axially following pair of rollers, which to date limits the insulation stripping distance in all known machines.

It is noteworthy that combinations of the features described or individual aspects of the invention which are applicable independently of one another are also within the scope of the invention.

Preferred embodiments are described with reference to exemplary Figures, which do not restrict the various aspects of the invention. The Figures are described contiguously and as a whole since identical reference symbols denote identical components and identical reference symbols with different indices denote similar components with the same or similar

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

functions.

- Fig. 1 shows a schematic oblique view of a novel apparatus;
- Fig. 2 shows a variant thereof with jointly guided upper and lower tool holders;
- Fig. 3 shows symbolic examples of different modular configurations of a novel modular design of an insulation stripping machine having a roller drive;
- Fig. 4 shows symbolic examples according to Fig. 3 but with a belt drive;
- Fig. 5a and b show a series of 8 different process steps of an insulation stripping process according to the invention on a schematically represented structure with novel sliding guides;
- Fig. 6 shows a detail of a tool holder feed according to the invention of one variant;
- Fig. 7 shows a section of a novel insulation stripping machine having sliding guides according to Fig. 5;
- Fig. 8 shows a variant having a larger distance between front and rear continuous belt drive 12 with dimensions of a specific embodiment which are varied by about $\pm 25-75\%$ in the context of the invention;
- Fig. 9 shows a variant having a shorter distance and the resulting effects with values which can be varied by about $\pm 25-75\%$ in the context of the invention;
- Fig. 10 shows a group of different tools which can be optimally used in the invention and have different applications known to a person skilled in the art;
- Fig. 11 shows the left part of a plan view of an apparatus having a belt drive 12 (plan of

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

Fig. 13) and a pivot drive for the guide;
Fig. 12 shows the right part of the same plan view;
Fig. 13 shows analogously the left part of an
incomplete view with upper belt removed and
with a pivotable cable guide before the
tools;
Fig. 14 shows a variant of a right part of this view;
Fig. 15 shows a variant of Fig. 12 with roller drive;
Fig. 16 shows process steps according to the
invention for stripping insulation from
larger lengths.

Fig. 1 shows a schematic oblique view of a novel
apparatus according to the invention, having tool
supports 1, 2 and knives 3 which are held thereon and
several of which (more than the 2 pairs shown) may be
mounted side by side on larger tool supports 1, 2.
Schematically shown drives 5a and 5b drive the tool
supports laterally relative to the axis 6. Schematic
closing drives 16a and 16b enable the tool holders 1, 2
to be closed together (via a control) or separately. A
guide 17 keeps the tool supports or tool holders and
the drives parallel.

Fig. 2 shows a variant thereof having upper
and lower tool holders 1, 2 jointly guided via a
closing drive 16c, for example by means of a spindle
drive and a single lateral drive 5c. This simplified
variant is more compact but - in comparison with the
first one - permits only a few operations.

Both above-mentioned Figures refer to an
important aspect of the invention, namely virtually
completely free mobility of at least one cable
processing tool, in particular one knife or the like,
in a plane approximately perpendicular to the cable
feed direction. The mobility might also be continuous
if required.

Fig. 3 refers to an independent novel aspect of

Certified Translation
Swiss Application 2329/96

a modular design of an insulation stripping machine, but an aspect which can preferably be used in above cable processing machines. Examples 1b to 4b schematically show feed modules A and B which however
5 could in some cases also be replaced, for example, by feed modules [sic] a feed module C according to Fig. 4, so that, for example, a feed module A is supplemented with a feed module C with omission of the module B.

A further frequently used module D having a
10 pivotable guide tube is used before a blade or knife module E. The knife module is preferably designed as shown in Fig. 1 or 2, a further rigid or displaceable guide preferably being arranged. Fig. 11 illustrates the function of the pivotable guide tube.

15 As shown in Examples 3b, 4b and 3a and 4a, modules D and E can be replaced by module F that [sic] has at least one displaceable guide but preferably, as shown, two displaceable guides which permit a novel special insulation stripping process, as illustrated in
20 Fig. 5a and b.

According to the invention, the insulation stripping apparatus can be supplemented by any desired further modules, a module G which represents a "coax box" being shown as an example, namely a rotating
25 incision box as may be used in particular for coaxial cables. Such a coax box has been brought onto the market, for example, by Schleuniger AG under the name CA 9170, and its design will therefore not be discussed in detail. A person skilled in the art can readily
30 adopt the relevant teaching from there. It is thus considered to have been disclosed in the context of this application.

What is decisive in this independent aspect of the invention is that a basic design is offered which
35 makes it possible to meet the insulation stripping needs in a universal manner. The resulting advantage

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

is primarily in the production, since the modules can be produced and stored in the factory independently of one another. Secondly, there is an advantage for the user, whose insulation stripping needs may change with time. By replacing the appropriate modules on site, the apparatus according to the invention can be subsequently adapted. The technical realization of this aspect lies in linear guides in the basic housing, which interact with diametrically opposite guides on the modules, so that the modules with their operating elements are concentric with the cable feed axis 6. In comparison with the prior art, this also permits faster assembly of complete insulation stripping or cable processing apparatuses.

The novel and advantageous process steps shown in Fig. 5a and b constitute a third - optionally also independently applicable - aspect of the present invention. By means of short, in particular linearly displaceable guide sleeves 40a and b, the cable end sections are each held centred - advantageously - in the immediately vicinity of the knives before incision or insulation stripping by the knives 3a and b. For applications not described in more detail, it is of course also possible for the purposes of the invention to dispense with one of the two guide sleeves 40, in particular when the belt or roller feed is subsequently moved closer to the knives 3. A further variation arises through the possible replacement of a guide sleeve 40 by a module D, as shown, for example, in Fig. 16. The belt drive shown schematically as module C can be interchanged completely or partially with roller drives.

The aspects of the invention which do not refer directly to the lateral displaceability of the tools are of course also applicable in an inventive manner to knife arrangements in which several knives 3 are

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

arranged staggered along the cable axis (feed axis) 6, as, for example, in the insulation stripping model CCM 2000 of Sutter Electronic AG. Such combinations might make it possible further to increase the processing speed of cables by the process steps according to the invention and displaceable guide sleeves. In an alternative design, in particular with utilization of the modular aspect, it is accordingly also possible to provide several knife modules F with laterally displaceable knives one behind the other. Variants having additional feed modules A, B or C arranged in between are also within the scope of the invention.

The invention furthermore relates to a novel measuring and adjusting apparatus for jaws which can be driven together by means of a motor, in particular cutter jaws on an insulation stripping machine. The novelty is the utilization of a certain elasticity between drive motor and an advance spindle which is responsible for advancing the jaws. The elasticity is generated by an elastic coupling member between drive motor and spindle, in particular a toothed belt which transmits the torque of the drive to the spindle via pulleys. A further novelty is that a transducer, in particular an encoder (shaft encoder), is mounted directly on the spindle. When the jaws are driven together, contact between the jaws is signalled to the encoder by virtue of the fact that the jaws no longer move together and the definitive stop position can thus be read or tapped from the encoder or a reset can be signalled. Owing to the elasticity, the drive motor, for example a stepping motor, can, however, continue to rotate slightly further according to the invention against the elasticity of the toothed belt, if only to absorb its motor force without imposing a mechanical load on the jaws.

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

According to the invention, the closing position of the jaws can also be deduced from the fact that one transducer (on the spindle) has come to a stop and the other (e.g. stepping motor) may still continue to rotate slightly. In addition or as an alternative, it is possible within the scope of the invention to reduce the torque of the drive motor in the vicinity of the closed position in order to reduce the mechanical load on the closing jaws.

An optional intermediate step according to the invention in stripping with the aid of the right belts with controlled contact pressure advantageously leads to complete stripping of long insulation pieces, with the advantage that jumping over the insulation stripping knives under strong retaining forces between conductor and insulation is reduced. However, this is a problem only in the case of thin cables; in the case of greater thicknesses and especially greater insulation thicknesses, known apparatuses as a rule otherwise lead to blocking of the left belt drive or to slippage which in turn may lead to destruction of the cables or of the left belts.

The completely individual adjustability and controllability of the front and rear rollers or belts facilitates the further processing of the cable but also requires adequately dimensioned drive motors and suitable software which, in the understanding of this patent application, is clear to and realizable by an average person skilled in the art.

The preferred process steps in steps 1 to 8 are characterized by:

- 1 Feeding of the cable 7 to its front insulation stripping length behind the knives 3; moving away the rear guide sleeve 40b.
- 2 Closing the knives 3 to the insulation stripping depth and withdrawal of the cable 7 by means of front

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

module C.

3 Positioning the rear guide sleeve 40b, which
simultaneously - if required - ejects the waste
insulation piece so that it does not hinder the further
5 procedure. It is precisely this procedure which is
particularly advantageous over known solutions from
Eubanks, which offers two-part guide sleeves which are
intended to open for removing the waste and to eject
the waste by means of an additional mechanism. Since
10 these known attachments, however, subsequently close
again, waste residues can actually now become jammed
between the guide sleeve parts, which does not occur
according to the invention. As a solution, another
prior art envisages forming the sleeves to be open at
15 the bottom so that stripped material can fall out
downwards. The disadvantage of this design is that
cables, in particular thin, flexible cables, are not
guided at their lower surface and faults may therefore
occur during operation. Such guides are disclosed, for
20 example, in the case of the insulation stripping model
from Max Koch AG "Komax 34".

4 Feeding the cable 7 up to the cutting position
under the knives 3. In the case of a design according
to Fig. 1 or 2, which is not obligatory for the use of
25 this novel process, the insulation stripping knives 3
and the cutting knives 3 are arranged side by side on
the displaceable knife supports 1, so that the cutting
knives 3 are displaced to the cutting position between
steps 4 and 5 while in the other steps the insulation
stripping knives 3 are in the position shown.
30

5 The cable 7 is cut through.

6 The second cable section 7b is pushed back by
means of the rear feed module C up to the insulation
stripping position of the rear cable end; the front
35 guide sleeve 40a is moved away. The latter has, inter
alia, also the effect of making it possible to strip

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

the insulation from a longer cable end section that [sic] exceeds the length between front module c [sic] and knives 3. Provided that it is flexible enough, this cable end section can in fact be bent since it is not laterally guided by the front guide sleeve 40a. The same effect can, if required, be utilized in steps 1-2, also at the front cable end and the guide sleeve 40b.

7 Incision and stripping of the insulation section
10 (cable sheath waste or "slug").

8 Ejection of the cable section 7b stripped at both ends and feeding of the next cable section 7a according to step 1.

Fig. 6 shows a detail of a tool holder feed according to the invention (e.g. module E or F) of a variant according to Fig. 2 with a threaded spindle 18, a toothed belt drive 24 and the stepping motor 23 for controlled driving of the closing and opening movement of the tools and a schematically indicated drive 5 for lateral displacement of the knife holders 1 and 2. With regard to the insulation stripping steps 4 and 5 according to Fig. 5, the pair of knives 3e and f are used, whereas the die blades 3g and h merely cut into and strip off the insulation. The die blades 3g and h are preferably so compatible that they support one another and overcutting is thus impossible.

This compatibility, as is also already known in the case of other known insulation stripping machines, leads to an adjustment problem, which is solved, according to the invention, by another aspect of the invention, independent of the other aspects. In the case of inaccurate setting of the drive with the motor 23 or in the case of different knife inserts in the knife holders 1 and 2, the motor force may result in undesired forces on the spindle 18 or on the knife holders 1 and 2 if in fact the motor 23 applies further

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

torque when the knives 3g and h rest against one another.

This problem is avoided by a shaft encoder 41 directly on the spindle 18. The encoder together with
5 a control not shown, has the task of monitoring the rotary movement of the spindle 18 as a function of the drive or rotary power of the motor 23. If the motor continues to apply torque without the spindle 18 rotating (no change in the encoder value), the control
10 independently detects that the knives 3g and h are abutting one another. The elasticity of the toothed belt 24 permits a certain play which avoids mechanical overloading of the spindle. In a special embodiment, the encoder of the motor 24 - e.g. a stepping motor -
15 is also used for comparison with the encoder 41 in order to detect the closed knife position. An initial sensor 42, for example an inductive sensor, may be provided in order to detect the open position of the knife holders 1 and 2.

20 Fig. 7 shows a module F by way of example in more detail. The guide sleeves 40 are preferably held in snap closures 43 on guide rods 44 which can be raised or lowered by - in this example pneumatic - drives 45 under computer control. According to the
25 invention, the snap closures permit rapid changing of guide sleeves 40 in order to adapt them to various cables. The guide sleeves 40 are preferably countersunk in a funnel-shaped manner in their interior at one or both ends to facilitate cable introduction.
30 For certain applications, they may, as already mentioned above, be replaced with conventional pivot guides or completely omitted. According to the invention, they can also be successfully used in any other insulation stripping machines; for example, also
35 in conventional rotary insulation stripping apparatuses, instead of co-rotating centring jaws, such

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

as, for example, in the models 207 from Schleuniger
Productronic AG or the models 9200 from Eubanks
Monrovia, USA, which have now been taken off the
market. Between the guide sleeves 40 are the knives 3
5 or cable processing tools, and optionally a compressed
air blow-out orifice 46 for cleaning the tools.

Fig. 8 shows a variant according to modular
design 1a (Fig. 4) with a larger distance between front
and rear continuous belt drives 12 with dimensions of a
10 specific embodiment which can be varied by about ± 25 -
75% for the purposes of the invention. The pivotable
guide 9 permits long rear insulation stripping sections
since, when a front cable section is pushed back, the
guide 9 swivels upwards and thus leaves free the path
15 for the rear end of the front cable section, at least
up to the length of the pivotable guide. The pivotable
guide 9 is positioned opposite a guide 17 which may
consist only of a flat guide piece for horizontal
guidance of a cable, but which may also be
20 displaceable, as described above, or may be formed to
be rigid but replaceable, the above-mentioned snap
fastenings also being advantageous according to the
invention for this purpose. The length of these guide
pieces or the distance between the knives and the belt
25 or roller drives is critical for the smallest
processable cable length.

In contrast, Fig. 9 shows a variant with a
shorter distance, such as, for example, modular design
3a (Fig. 4), and the resulting effects with values
30 which can be varied by about ± 25 -75% for the purposes
of the invention; of course, the belt drives 12 are
replaceable in both variants by roller drives 11.

In a particular, novel inventive aspect which
may also be used independently, the belt drives 12 can
35 however also be used for stripping the cut cable sheath
sections, the respective belts - as a rule these will

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

be the rear belt pair - continuing to transport the cable sheath in the stripping direction by means of the contact pressure control, according to the invention, of the belt drives 12 as a function of the cable structure in case of closed insulation stripping knives which thus hold the cable. In a particular variant, the front belts, too, can run in the opposite direction and thus help to pull the conductor out of the sheath in a shorter time.

10 According to the invention, partial stripping operations with subsequent complete stripping with the aid of the belt drives, as described above, are possible as further process variants.

15 The modes of operation of the knife embodiments according to Fig. 10 are essentially known to a person skilled in the art; only attachments a-c will therefore be singled out:

20 In the case of particular attachments a), it is also possible to process several cables with the apparatus according to the invention, leading to greater effectiveness. According to the invention, parallel guides 40 or pivot guides 9 are then also provided for this purpose.

25 The particular attachment according to b) serves for stripping the insulation from flat cables, which can also be processed within the scope of the invention. Here, the flat blades according to b1) are preferably used for cutting.

30 The variant having the knives c) is likewise used for flat cables, and the latter can also be cut therewith.

35 The plan view according to Fig. 11 is compatible with the view according to Fig. 13. A front belt drive 12a with its drive rollers 11b and d transports a cable along the axis 6 to the pivotable guide 9. This has a guide tube 9b which is replaceably held in a pivot

member 30b. The pivot member 30b is connected to a connecting rod 34 which transmits the pivot movement from the drive 33 to the tube 9b, while a stop 31 having a rubber buffer 31b for damping is coordinated
5 with the pivot body 30 or with the connecting rod 34, since the longitudinal guide 9 is preferably driven by means of a fast-acting displacement magnet 32 which accelerates the guide 9 abruptly by means of its slide 33, which may also be damped by means of a rubber
10 buffer.

In the present embodiment, the connecting rod is formed in two parts, a straight pin 34a being held in a rotating shaft 34b and the latter in turn in a bearing 35, which is connected to the pivot member 30b. If
15 required, this pivot guide may also be spring-loaded and/or may be arranged rotated about the axis 6 through 90 or 180 degrees, so that the guide 9 does not swivel upwards but swivels out laterally or downwards.

47 denotes an adjusting drive for the belt drive
20 12, which turns the spindle 14b by means of a belt 48.

Fig. 12 shows the right part of the same embodiment, 25 denoting the drive and 24 the belt for adjusting the tensile force of the continuous belt drive and 26 denoting the controlled (stepping) motor
25 which permits controlled lateral guidance of the tool holders 1, 2 in the linear guides 27.

In this embodiment, the guide 40b is not displaceably held but is held by means of snap closure 43b so that it is readily removable. A common
30 retaining part 8b displaceable by means of drive 5d carries the tool holder 1.

Fig. 13 shows a detail of the belt drive 12a for the novel apparatus having a continuous belt pair 12 with belts (toothed belts) 13, rollers (toothed
35 rollers) 11a, c and pressure rollers. The upper and lower belts can be separated completely from one

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

another. The contact pressure between the belts 13 is controlled by means of the pressure spring 29 which holds the drive roller retaining member 50 under initial tension in the closing direction. The initial
5 tension is increased by turning the spindle 14b further in the closing direction with upper and lower belts 13 touching one another, so that the lock nut 51b further compresses the spring 29. On opening the belt drives, for example for preliminary opening to avoid damaging
10 contact between a cable and the belts 13, the lock nut 51b drives the drive roller retaining member 50b by means of the driver part 52b.

The opening movement is limited by means of adjustable stop 53. In this position, the closing
15 movement is preferably simultaneously initialized. The control is effected either by means of a shaft encoder (not shown) on the shaft 14b or by means of the controlled drive 47 according to Fig. 11.

In the variant according to Fig. 14, the drive
20 motor 54 for the belt drive is indicated by a dashed line and is preferably likewise encoder-controlled since it plays a role in determining the insulation stripping lengths.

Fig. 15 shows a variant of Fig. 12, having a
25 roller drive with rollers 11 which are driven by a drive 54b via a gear 22 or 21. The opening adjustment of the rollers corresponds to that of the belt drives 12.

Fig. 16 relates to a further novel and inventive
30 process for stripping insulation from cables, which could preferably be carried out using the attachments described above, but also with other known machines in a novel manner. In four process steps, a cable 7 is stripped of a particularly long insulation section:

35 1 Inserting the cable 7 by driven revolution of the belt drives 12 up to the insulation stripping position

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

under the knives 3.

2 Opening the right belt drive 12b to the cable
diameter so that the cable is just held centred, but
without exerting a contact pressure thereon. At the
5 same time, incision by the knives 3 to the insulation
stripping depth; withdrawal of the cable 7 by backward
revolution of the belt drive 12a to about the position
in which this belt drive 12a does not yet touch the
bare conductor 57. This would be the insulation
10 stripping length, which could be achieved by means of
conventional partial stripping measures.

3 Clamping the cable 7 by the belt drive 12a and
revolution of the belt drive 12b for stripping with
suitable contact pressure on the cable sheath, so that
15 the latter is stripped completely from the conductor
57. Compared with the known apparatus, complete
stripping of an insulation stripping length shown is
thus now also possible.

4 Further transport of the cable 7 according to
20 position 1. In this position, it is evident that, with
the invention of these process steps, partial stripping
over twice the length compared to that achieved to date
is also possible. If in fact the steps 1 - 3 are
carried out again after step 4, the result is partial
25 stripping of about twice the length of the bare
conductor 57 according to positions 2 and 3. However,
it is advantageous if the belt drive 12b is guided
strictly parallel so that the belts do not rub against
the bare conductor in an undesired manner.

30 Further details and variants of the invention
are described in the Patent Claims and are protected.

Patent Claims

1. Cable processing apparatus, in particular insulation stripping apparatus, having a pair of tool supports (1, 2) for holding at least two tools (3) in pairs (in particular knives, for example one at the top and one at the bottom) and a tool support feed means (5) for lateral positioning of one or other tool (3a,b,c,d) above an axis (6), along which a cable (7) whose insulation is to be stripped can be inserted in its feed direction, characterized in that the tool support feed means (5) is formed for a controlled lateral drive for the controlled sideward movement of at least one tool support (1, 2) to any desired positions within a working range laterally with respect to the axis (6).

2. Apparatus according to Claim 1, characterized in that a separate tool support feed means (5a,b) is coordinated with each tool support (1, 2) so that upper and lower tool positions can be combined.

3. Apparatus according to Claim 1, characterized in that both tool supports (1b, 2b; 1c, 2c) are held on a common support part (8) and can be displaced together with the latter.

4. Apparatus according to any of the preceding Claims, characterized in that the tool supports (1, 2) have, in the lateral direction, a plurality of optionally continuously positionable holders for the tools (3), the tools (3) preferably not being restricted to knives but being selectable as required from the group consisting of the cable-processing tools and, for example, comprising: crimping tools, twisting tools, punching tools, clamping apparatuses, marking apparatuses, grinding means, etc.

5. Apparatus according to any of the preceding Claims, characterized in that the tool holders (1, 2) -

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

optionally also independently of one another - are continuously adjustable relative to one another or towards or away from the axis (6).

6. Apparatus according to any of the preceding
5 Claims, characterized in that a guide apparatus (9) which can be swivelled laterally or upwards or downwards is provided, which guide apparatus can be swivelled laterally or preferably upwards for increasing the insulation stripping lengths, in order
10 to enable a cable (7) already the other side of the tool (3) to be pushed back against the feed direction without collision.

7. Apparatus according to any of the preceding Claims, characterized in that a cable feed unit (10)
15 which has at least one pair (11) of rollers and/or one pair (12) of continuous belts is provided along the axis (6), before and preferably also behind the tools (3).

8. Apparatus according to Claim 7, characterized in
20 that the rollers (11) or continuous belts (12) located opposite one another across the axis 6 are - preferably continuously - adjustable relative to one another and in particular can be opened and closed in a cable-dependent and feed-controlled manner (so that, for
25 example, a cable (7) arriving is received between opened rollers (11) or belts (12) and is transported onwards by means of rollers (11) or belts (12) moved towards one another or closed) and/or are held against one another under a - preferably variable or
30 controllable - contact pressure.

9. Apparatus according to Claim 7 or 8, characterized in that, in the case of a continuous belt pair (12), the continuous belts (13) are each guided
35 around two rollers (11), between which, in the middle region, preferably at least one support roller (14) is arranged for supporting the belt (13), and or that the

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

belts (13) are in the form of a toothed belt on their inside and/or are slip-resistant on their outside.

10. Apparatus according to any of Claims 7-9, characterized in that, in the case of continuous belt
5 pairs (12), the continuous belts (13), at least one of the rollers (11) or one of the belts of the pairs (12) can be removed without replacement and/or can be replaced by preferably coated drive rollers (11).

11. Apparatus according to any of the preceding
10 Claims 7-10, characterized in that at least the upper and lower rollers (11) or continuous belts (12) of a pair of rollers or of a pair of continuous belts, respectively, are displaceable laterally relative to one another so that a twisting procedure can be
15 performed on a cable (7) lying in between.

12. Apparatus according to any of the preceding Claims, characterized in that the tool support feed means (5) comprises at least one motor, for example a
20 stepping motor (23), in particular a linear stepping motor, and a programmable microprocessor for the control thereof and/or a cable absence sensor, and/or that a plurality of tool support feed means (5) having a plurality of tool supports (1, 2) are arranged along the axis (6).

25 13. Apparatus, in particular according to any of the preceding Claims, characterized in that the pairs (11, 12) of rollers or of belts are adjustable relative to one another by means of stepping motors - preferably via spindles, a control having an automatic RESET
30 and/or a programmable circuit and/or at least one pressure sensor for measuring and/or evaluating the contact pressure on the cable (7) being coordinated with the motors.

14. Apparatus, in particular according to any of the
35 preceding Claims, characterized in that a common baseplate is provided, on which drive or feed or tool

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

holder and/or measuring or marking modules are provided in a mountable or removable or interchangeable manner at predetermined positions along the axis (6).

15. Apparatus, in particular according to any of the preceding Claims, characterized in that an automatic
5 threading apparatus and/or a measuring apparatus for the tensile load on the cable (7) and/or a dynamic contact pressure means on the feed rollers (11) or feed belts (12), in particular as a function of the tensile
10 load on the cable (7), and/or a cable straightening apparatus and/or a length sensor and/or a cable sheath ejector (optionally by means of compressed air) and/or a laterally openable cable guide for ejecting stripped insulation residues are furthermore coordinated with
15 the roller feed or belt feed.

16. Apparatus, in particular according to any of the preceding Claims, characterized in that an encoder (41) is arranged on an adjusting spindle (14) for the tool feed, which encoder, in the operating state, as a
20 function of the drive movement of a drive motor (23; 16) - optionally by comparison with a comparable encoder value on the encoder of this drive (23; 16) - monitors its rotary movement for this adjusting spindle (14) in order to detect completed closing of the tools
25 (3) and to stop the drive movement and to calibrate or to initialize the drive or its encoder, the connection between drive motor (23; 16) and spindle (14) preferably being elastically coupled, in particular via a toothed belt (24).

30 17. Process for operating an apparatus, in particular according to any of the preceding Claims, characterized in that a monitoring member is provided that [sic] monitors the opening state of the tool holders (1) and reduces the drive force of the drive
35 motor (23; 16) shortly before the closing of said tool holders, so that it brings the tool holders into the

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

closed position with slight force, said position optionally being detected by virtue of the fact that an encoder connected to or integrated with the drive motor (23; 16) loses its steps (of the rotary movement) in spite of the supply of drive energy.

18. Apparatus according to any of the preceding Claims, characterized in that a control member having a computer is provided, which, in the operating state, after input of the cable diameter and optionally a cable type designation and the desired insulation stripping length, automatically calculates and sets an initial opening of the belt drives (12) and/or a contact pressure for stripping of long insulation sections or appropriately controls the drives.

19. Apparatus, in particular according to any of the preceding Claims, characterized in that a control and a gripping apparatus are coordinated with the second belt drive (12b), the former, the belt drive (12b) [sic] releasing the cable immediately after stripping of the insulation of the rear end of the front cable section, so that it can be removed by the gripping apparatus.

Abstract

The invention relates to a novel insulation stripping apparatus having continuously adjustable tool supports (1, 2) perpendicular to the cable feed direction so that a plurality of tools (3) can be positioned as desired and cable (7) can be universally processed in this manner. Various novel processes and improved apparatuses are additionally described.

(Fig. 1)

List of reference symbols

	A-G	Interchangeable modules
	a-c	Knife variants
5	1 a, b	Upper tool support
	2 a, b	Lower tool support
	3 a, b, c, d, e, f, g, h	Upper and lower tools (knives or the like)
	5 a, b c	Drives
10	6	Axis
	7	Wire
	9	Pivotal guide
	9b	Guide tube
	10 a, b	Cable feed unit
15	11 a-d	Roller drive for continuous belts or directly for driving the cable
	12	Continuous belt drive
	13	Continuous belt, preferably toothed belt with non-slip front surface
20	14 a, b	Spindle for presetting the belt drive 12
	16 a, b	Closing drives
	17	Guide
	24	Belt
	25	Drive
25	26	Stepping motor or controlled drive
	27	Linear guides
	28	Stop
	29	Pressure springs
	30 b	Pivot member
30	31	Stop
	31b	Rubber buffer
	32	Displacement magnet
	33	Slide
	34	Connecting rod
35	35	Bearing
	40 a, b	Displaceable guide sleeves

Certified Translation

Swiss Application 2329/96

	41	Shaft encoder, encoder
	42	Inductive sensor or the like
	43 a, b	Snap closure
	44 a, b	Guide rods which carry the snap closure 43
5	45 a, b	Drives, in this case pneumatic, but other drives also possible. They comprise a cylinder and a guide.
	46	Compressed air blow-out opening
	47	Drive, stepping motor
10	48	Toothed belt
	49	Snap springs
	50	Drive roller retaining member
	51 a, b	Lock nut
	52 a, b	Driver member
15	57	Conductor



PC., EP 9 7 / 0 5 2 1,6

09/068278

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D	1 2 NOV 1997
WIPO	PCT

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

PRIORITY DOCUMENT

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

Gli uniti documenti sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 22. Aug. 1997

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentgesuche
Demandes de brevet
Domande di brevetto

U. Kohler

Patentgesuch Nr. 1996 2329/96

HINTERLÉGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:
Abisoliervorrichtung.

Patentbewerber:
Schleuniger Holding AG
Glutz-Blotzheim-Strasse 3
4502 Solothurn

Vertreter:
Büchel & Partner AG Patentbüro
Letzanaweg 25-27
9495 Triesen
Liechtenstein

Anmeldedatum: 23.09.1996

Voraussichtliche Klassen: H02G

Unveränderliches Exemplar

implaire invariable

implaire inamovibile

- 1 -

20250505

Abisoliervorrichtung

5

Die Erfindung betrifft eine Trenn- und Abisoliervorrichtung zur Kabelverarbeitung, mit der Kabel durchtrennt bzw. deren Isolierschicht eingeschnitten und abgezogen werden kann. Insbesondere betrifft sie eine Abisoliervorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Solche Vorrichtungen sind bekannt. Zum Beispiel wurde durch die Anmelderin unter der Bezeichnung CS9100 eine Vorrichtung auf den Markt gebracht, die in bezug auf eine Kabelvorschubachse seitlich versetzte, nebeneinander liegende Messerpaare aufwies, die über einen oberen und einen unteren gemeinsamen Messerhalter von einem pneumatischen Antrieb so seitlich verschoben werden konnten, dass entweder durch das eine oder das andere Messer ein Kabel, das entlang der Achse in die Vorrichtung eingeschoben wurde, ein- bzw. durchgeschnitten werden konnte. Dazu waren selbstverständlich die oberen und unteren Messerhalter gegeneinander bewegbar. Ein Vorteil ist dabei gegenüber einer einzigen Messerposition gegeben; gleichzeitig ergibt sich aus der Praxis jedoch der Nachteil dieser Konstruktion in der Beschränktheit der möglichen Bearbeitungsgänge, die auf die beiden Messerpositionen beschränkt sind.

Eine Publikation der Firma Shin Meiwa Ind.Co.Ltd, Yokohama/JP beschreibt eine Vorrichtung mit einem Messerpaar, das an jedem Messer mehrere Schneiden aufweist. Nach herkömmlichem Kabellängstransport wird das Kabel dort mittels des Mehrschneidenmessers getrennt. Nach dem Messeröffnen bewegen sich die Kabelhandlingskomponenten linear und parallel zum Messer über gesteuerte Spindeln nach links oder rechts zu einer Abisolierstelle am Mehrschneidenmesser. Anschliessend werden die Handlingskomponenten beiderseits des Messers mit den geschnittenen Kabeln in Richtung Messer auf die geforderte Abisolierlänge verschoben. Danach erfolgen ein neuer-

die Messer eventuell auch schräg durchgeführt werden, wodurch die Schnitte über eine schlechte Qualität verfügen können.

- 5 Eine weitere bekannte Vorrichtung der Firma Eubanks Engineering Co, Monrovia, USA mit der Bezeichnung "9800" verfügt über axial hintereinander angeordnete Messer mit unterschiedlichen Schnitttiefen. Die Messer befinden sich an einem gemeinsamen oberen und unteren Messerträger, so dass
10 ein eingesetztes Kabel entlang seiner Achse mehreren unterschiedlichen Bearbeitungsschritten gleichzeitig unterzogen werden kann. Eine solche Vorrichtung ist z.B. in der US-A-5146673 wiedergegeben. Der Nachteil einer solchen Anordnung liegt in einer relativ geringen Flexibilität bei der Auswahl
15 der Bearbeitungsschritte, ausserdem ist durch den eingeschränkten Platz zwischen den Messern die mögliche Abisolierlänge eingeschränkt. Bei dem Versuch, die Abisolierlängen zu erhöhen, stiess man an Grenzen hinsichtlich der maximal vertretbaren Gerätegrösse.

20

- Bei dem Stand der Technik „Kodera Typ 34“ war die Abisolierlänge beschränkt auf den Abstand zwischen Messer und zweitem Rollenpaar. Mit einem speziellen Abisoliervorgang in Einzelschritten konnten zwar Einzelstücke mit der Länge dieses Ab-
25 standes nacheinander abgezogen (allerdings nicht vollständig vom Leiter heruntergezogen werden, lediglich stückweise am Leiter verschoben werden in Abzugsrichtung = Teilabzug) werden. Um längere Teilabisolierschritte zu ermöglichen, wurde der Kodera Typ 36 geschaffen mit einem vergrösserten Abstand
30 zwischen Abisoliermessern und zweitem Rollenpaar mit dem Nachteil, dass mit dieser Vorrichtung keine kurzen Kabelstücke abisoliert werden konnten. Dieser Umstand soll durch ein neues Verfahren verbessert werden.

- Probleme ergeben sich ebenso beim Auswurf des Abfalls (Slug)
35 an Isolationsresten, die durch die Messer vom Leiter abgezo-

Wichtig ist jedenfalls, dass erfindungsgemäss beliebige Werkzeugpositionen seitlich nebeneinander vorgesehen sind und eine Schrittmotorsteuerung diese Werkzeugpositionen programmierbar ansteuern kann, so dass einerseits in unterschiedlichen Werkzeugpositionen das Kabel - oder auch mehrere nebeneinander liegende Kabel - das, bzw. die in einer Position gehalten werden, bearbeitet werden können. Das gilt für Endloskabelverarbeitungen ebenso wie für jene Abisolier-
5 vorrichtungen, an denen eine Bedienperson oder ein Manipulator ein Kabelende in die Vorrichtung einführt und anschliessend wieder herauszieht.
10

Zweitens werden auch andere Arbeitsvorgänge erlaubt, wie z.B. Sägen, Einschneiden, Vertwisten, Verformen, Crimpen
15 usw. des Kabels durch das Zusammenführen der Messer bzw. Werkzeuge, Schliessen und seitliches relativ zueinander Verschieben. Solches kann im Falle von Vertwistbacken als Werkzeuge mit keilförmigen Schrägflächen auch durch reine Vertikalbewegung zueinander realisiert sein. Weiters kann eine
20 Vertwistlösung realisiert werden durch eine schwenkbare Ausführung der Werkzeughalter um einen Drehpunkt, der möglichst im Bereich der Achse des Kabels liegt, wenn der Linearvorschub für seitliche Verschiebung der Werkzeughalter dann nicht zu einer Verschiebung sondern zu einer Verschwenkung
25 um diese Achse führt.

Weitere Bearbeitungsmöglichkeiten ergeben sich, wenn wenigstens ein Werkzeughalter Schleif- oder Polierscheiben aufweist, die durch oszillierende oder kreisende Bewegung der
30 Messerhalter zu einem Abschleifen der Leiterenden verwendet werden können, was insbesondere bei Glasfaserkabeln von Bedeutung sein kann.

Eine erfindungsgemäss vorgesehene motorische Steuerbarkeit
35 des Anpressdruckes bzw. des Abstandes der Vorschubrollen bzw. Vorschubbänder zueinander bringt den Vorteil, dass während des Abziehens der Anpressdruck auf das Kabel erhöht

durch das zweite Rollenpaar bereits durch ist, so dass auch lange Abisolierlängen, z.B. für Netzkabel, erfolgreich abisoliert werden können. Denkbar ist auch, noch grössere Längen vorabzuziehen, wobei später von Hand der Rest der Isolation vom Leiter abgezogen wird.

Für einen längeren Vollabzug oder längeren Teilabzug könnten umgekehrt nach erfolgtem Vorabzug gemäss obiger Verfahrensangabe, der Anpressdruck des zweiten Rollen- bzw. Bandpaares erhöht und den Mantel unter Haftreibung durch Drehung in Abzugsrichtung vom Leiter abgezogen werden.

Wenn man ein langes Abisolierstück in wenigen Einzelschritten abisolieren will, kann man dies erfindungsgemäss dadurch durchführen, dass bei jedem Teilschritt das zweite Rollen- bzw. Bandpaar geöffnet wird. Gegenüber dem Bekannten (z.B. KODERA Type 36 mit einem besonders grossen Abstand zwischen den linken und rechten Vorschubrollen) hat man den Vorteil, auch kurze Kabelstücke abisolieren zu können. Gegenüber dem Bekannten (z.B. KODERA Type 34 mit einem begrenztem Abstand zwischen den linken und rechten Vorschubrollen) hat man andererseits den Vorteil einer nahezu beliebigen Abisolierlänge und ist überhaupt nicht eingeschränkt auf den Abstand zwischen Werkzeughalter und zweitem, axial dahinterliegenden Rollenpaar, der bisher bei allen bekannten Maschinen den Abisolierabstand begrenzt.

Erwähnenswert liegen im Rahmen der Erfindung auch Kombinationen zwischen den dargestellten Merkmalen bzw. einzelnen, voneinander unabhängig anwendbaren Erfindungsaspekten.

Anhand von beispielhaften Figuren, die für die unterschiedlichen Erfindungsaspekte nicht einschränkend sind, werden bevorzugte Ausführungsbeispiele dargestellt.

Die Figuren sind zusammenhängend und übergreifend beschrieben, da gleiche Bezugszeichen gleiche Bauteile und gleiche

- Fig.10 eine Gruppe verschiedener bei der Erfindung optimal einsetzbarer Werkzeuge, für dem Fachmann bekannte unterschiedliche Anwendungen;
- 5 Fig.11 den linken Teil einer Draufsicht einer Vorrichtung mit Bandantrieb 12 (Grundriss von Fig. 13) und einem Schwenkantrieb für die Führung;
- 10 Fig.12 den rechten Teil derselben Draufsicht;
- Fig.13 analog dazu den linken Teil einer nicht vollständigen Ansicht mit abgenommenem oberen Band und mit einer schwenkbaren Kabelführung vor den Werkzeugen;
- 15 Fig.14 eine Variante eines rechten Teils dieser Ansicht;
- Fig.15 eine Variante zu Fig.12 mit Rollenantrieb und
- 20 Fig.16 erfindungsgemässe Verfahrensschritte zum Abisolieren grösserer Längen.
- Fig.1 zeigt eine Symboldarstellung einer neuen erfindungsgemässen Vorrichtung in Schrägansicht mit Werkzeugträgern 1,2 und darauf gehaltenen Messern 3, von denen auch mehrere (mehr als die dargestellten 2 Paare) nebeneinander an vergrösserten Werkzeugträgern 1,2 angebracht sein können. Symbolisch dargestellte Antriebe 5a bzw. 5b treiben die Werkzeugträger seitlich in bezug auf die Achse 6 an. Symbolische Schliessantriebe 16a und 16b erlauben das Schliessen der Werkzeughalter 1,2 gemeinsam (über eine Steuerung) oder getrennt. Eine Führung 17 hält die Werkzeugträger bzw. -halter und die Antriebe parallel.
- 30 Fig.2 zeigt eine Variante dazu mit gemeinsam geführten oberen und unteren Werkzeughaltern 1,2 über einen Schliessantrieb 16c z.B. mittels Spindeltrieb und einem einzigen

Die Abisoliervorrichtung kann erfindungsgemäss durch beliebige weitere Module ergänzt werden, wobei als Beispiel ein Modul G eingezeichnet ist, das eine „Coax-Box“ darstellt, nämlich eine rotativ wirkende Einschneidebox, wie sie insbesondere für Koaxialkabel zum Einsatz gelangen kann. Eine solchen Coax-Box ist beispielsweise durch die Schleuniger AG unter der Bezeichnung CA 9170 auf den Markt gebracht worden, weshalb auf deren Aufbau nicht näher einzugehen ist. Der Fachmann kann die diesbezügliche Lehre problemlos von dort übernehmen. Sie gilt somit als im Rahmen dieser Anmeldung liegend geoffenbart.

Entscheidend ist bei diesem unabhängigen Erfindungsaspekt, dass ein Grundaufbau angeboten wird, der es erlaubt in universeller Art und Weise den Abisolierbedürfnissen zu entsprechen. Der sich daraus ergebende Vorteil liegt zuerst in der Herstellung, da in der Fabrik die Module unabhängig voneinander erzeugt und gelagert werden können. In zweiter Linie ergibt sich ein Vorteil beim Anwender, dessen Abisolierbedürfnisse sich gegebenenfalls mit der Zeit verändern. Mit dem Austausch der entsprechenden Module vor Ort kann die erfindungsgemässe Vorrichtung nachträglich adaptiert werden. Die technische Realisierung dieses Aspekts liegt in linearen Führungen im Grundgehäuse, die mit gegengleichen Führungen an den Modulen kooperieren, so dass die Module mit ihren Arbeitselementen zentrisch zur Kabelvorschubachse 6 zu liegen kommen. Dieses erlaubt im Vergleich zum Stand der Technik auch eine raschere Montage kompletter Abisolier- bzw. Kabelbearbeitungsvorrichtungen.

30

Die in Fig.5a und b gezeigten neuen und vorteilhaften Verfahrensstufen stellen einen dritten - gegebenenfalls auch unabhängig einsetzbaren Aspekt der vorliegenden Erfindung dar. Durch kurze - insbesondere linear -verschiebbare Führungshülsen 40a und b werden die Kabelendstücke jeweils vor dem Einschneiden oder Abisolieren durch die Messer 3a und b zentriert - vorteilhafterweise - in unmittelbarer Messernähe

35

gebracht ist. Beim Zusammenfahren der Backen wird dem Encoder der Anschlag der Backen dadurch signalisiert, dass die Backen sich nicht mehr weiter zusammen bewegen und die definitive Anschlagstellung somit am Encoder abgelesen oder abgegriffen - bzw. ein Reset signalisiert werden kann. Der Antriebsmotor z.B. ein Schrittmotor kann erfindungsgemäss infolge der Elastizität jedoch geringfügig weiter gegen die Elastizität des Zahnriemens drehen - und sei es nur, seinen Schwung abzufedern, ohne die Backen mechanisch zu belasten.

10

Auch aus der Tatsache, dass der eine Messwertaufnehmer (an der Spindel) zum Stillstand gekommen ist und der andere (z.B. Schrittmotor) noch geringfügig weiterdrehen kann, kann erfindungsgemäss auf die Schliessposition der Backen geschlossen werden. In Ergänzung oder als Alternative ist im Rahmen der Erfindung denkbar, das Drehmoment des Antriebsmotors in Schliessnähe zu reduzieren, um die mechanische Belastung an den Schliessbacken zu reduzieren.

20 Ein erfindungsgemässer, optionale Zwischenschritt beim Abziehens unter Zuhilfenahme der rechten Bändern mit gesteuertem Anpressdruck führt vorteilhafterweise zu einem Vollabzug langer Isolierstücke mit dem Vorteil, dass ein Überspringen der Abisoliermesser bei starken Haftkräften zwischen Leiter und Isolierung reduziert wird. Dieses ist jedoch nur bei
25 dünnen Kabeln ein Problem, bei stärkeren und vor allem stärkeren Isolationsdicken kommt es beim Bekannten in der Regel sonst zu einem Blockieren des linken Bandantriebes oder zu einem Schlupf der wiederum zu einer Zerstörung der Kabel
30 oder der linken Bänder führen kann.

Die völlig individuelle Einstellbarkeit und Ansteuerbarkeit der vorderen und hinteren Rollen bzw. Bändern erleichtert die Weiterverarbeitung des Kabels, erfordert allerdings auch
35 ausreichend dimensionierte Antriebsmotore und eine geeignete

Schritten die Abisoliermesser 3 in der dargestellten Position sind.

- 5 Das Kabel 7 wird durchtrennt.
- 6 Das zweite Kabelstück 7b wird mittels dem hinteren
- 5 Vorschubmodul C zurückgeschoben bis zur Abisolierposition des hinteren Kabelendes; die vordere Führungshülse 40a ist freigestellt. Letzteres hat u.a. auch den Effekt, dass ein längeres Kabelendstück abisoliert werden kann, dass die Länge zwischen vorderem Modul c und Messer 3 übersteigt.
- 10 Dieses Kabelendstück kann nämlich - sofern es flexibel genug ist - abgebogen werden, da es durch die vordere Führungshülse 40a seitlich nicht geführt ist. Der selbe Effekt kann bei Bedarf beim Schritt 1-2 auch beim vorderen Kabelende und der Führungshülse 40b ausgenützt werden.
- 15 7 Einschneiden und Abziehen des Isolationsstückes (Kabelmantelabfall oder „Slug“).
- 8 Auswurf des beidseitig abisolierten Kabelstückes 7b und Vorschub des nächsten Kabelstückes 7a gemäss Schritt 1.
- 20 Fig.6 zeigt ein Detail eines erfindungsgemässen Werkzeughaltervorschubs (z.B. Modul E oder F) einer Variante gemäss Fig.2 mit einer Gewindespindel 18, einem Zahnriemenantrieb 24 und dem Schrittmotor 23 zum gesteuerten Antrieb der Schliess- und Öffnungsbewegung der Werkzeuge und einem schematisch angedeuteten Antrieb 5 zum Seitverschieben der Messerhalter 1 und 2. Hinsichtlich der Abisolierschritte 4 und 5 gemäss Fig.5 kommt das Messerpaar 3e und f zum Einsatz, während die Formmesser 3g und h lediglich die Isolation einschneiden und abziehen. Diese Formmesser 3g und h sind vorzugsweise so kompatibel, dass sie sich gegeneinander abstützen und ein Überschneiden dadurch unmöglich ist.
- 30

Diese Kompatibilität, wie sie auch schon bei anderen bekannten Abisoliermaschinen bekannt ist, führt zu einem Problem

35 der Justierung, das gemäss einem weiteren, von den übrigen unabhängigen Aspekt der Erfindung erfindungsgemäss gelöst wird. Bei ungenauer Einstellung des Antriebes mit dem Motor

liervorrichtungen, anstelle von mitrotierenden Zentrierbacken, wie z.B. in den Modellen 207 der Schleuniger Productronic AG oder den zwischenzeitlich vom Markt genommenen Modellen 9200 der Firma Eubanks Monrovia USA. Zwischen
5 den Führungshülsen 40 befinden sich die Messer 3 bzw. Kabelbearbeitungswerkzeuge, sowie gegebenenfalls eine Pressluftausblasöffnung 46 zum Reinigen der Werkzeuge.

Fig.8 zeigt eine Variante gemäss Modulaufbau 1a (Fig.4) mit
10 grösserem Abstand zwischen vorderem und hinterem Endlosbandantrieb 12 mit Massangaben eines konkreten Ausführungsbeispiels, die um ca. $\pm 25-75\%$ im Rahmen der Erfindung variierbar sind. Die schwenkbare Führung 9 ermöglicht dabei lange hintere Abisolierstücke, da beim Zurückschieben eines vorderen Kabelabschnittes die Führung 9 nach oben schwenkt und
15 derart den Weg für das hintere Ende des vorderen Kabelabschnittes wenigstens bis zur Länge der schwenkbaren Führung 9 freigibt. Der schwenkbaren Führung 9 ist eine Führung 17 gegenübergestellt, die eventuell lediglich aus einem planen
20 Führungsstück zur Horizontalführung eines Kabels bestehen kann, die jedoch auch verschiebbar sein kann, wie oben beschrieben oder auch starr jedoch austauschbar ausgebildet sein kann, wobei hierfür erfindungsgemäss auch die oben erwähnten Schnappbefestigungen vorteilhaft sind. Die Länge
25 dieser Führungsstücke bzw. der Abstand zwischen den Messern und den Band- oder Rollenantrieben ist ausschlaggebend für die geringste verarbeitbare Kabellänge.

Fig.9 zeigt demgegenüber eine Variante mit verkürztem Abstand, wie z.B. Modulaufbau 3a (Fig.4) und den sich daraus
30 ergebenden Effekten mit Wertangaben, die um ca. $\pm 25-75\%$ im Rahmen der Erfindung variierbar sind; Selbstverständlich sind die Bandantriebe 12 bei beiden Varianten durch Rollenantriebe 11 ersetzbar.

35

Bei einem besonderen, neuen, auch unabhängig einsetzbaren erfinderischen Aspekt können die Bandantriebe 12 jedoch auch

rungsrohr 9b, das auswechselbar in einem Schwenkkörper 30b gehalten ist. Der Schwenkkörper 30b ist mit einer Kurbelstange 34 verbunden, die die Schwenkbewegung vom Antrieb 33 auf das Rohr 9b überträgt, während dem Schwenkkörper 30 bzw. der Kurbelstange 34 eine Anschlag 31 mit Gummipuffer 31b zur Abdämpfung zugeordnet ist, da bevorzugt die Längsführung 9 mittels schnellwirkenden Verschiebemagneten 32 angetrieben wird, der mit seinem Stößel 33, der gegebenenfalls ebenso mittels Gummipuffer abgedämpft ist, die Führung 9 schlagartig beschleunigt.

Die Kurbelstange ist bei vorliegenden Ausführungsbeispiel zweiteilig ausgebildet, wobei ein Zylinderstift 34a in einer Drehwelle 34b und die wiederum in einem Lager 35 gehalten ist, die mit dem Schwenkkörper 30b verbunden ist. Bei Bedarf kann diese Schwenkführung auch federbelastet sein und/oder um die Achse 6 um 90 oder 180 Grad gedreht angeordnet sein, so dass die Führung 9 nicht nach oben, sondern seitlich oder nach unten ausschwenkt.

20

47 bezeichnet einen Verstellantrieb für den Bandantrieb 12, der über einen Riemen 48 die Spindel 14b dreht.

Fig.12 zeigt den rechten Teil desselben Ausführungsbeispiels, wobei 25 den Antrieb und 24 den Riemen für die Einstellung der Spannkraft des Endlosbandantriebes darstellt und mit 26 der gesteuerte (Schritt)motor bezeichnet ist, der das gesteuerte Seitführen der Werkzeughalter 1,2 in den Linearführungen 27 ermöglicht.

30

Die Führung 40b ist bei dieser Ausführungsvariante nicht verschiebbar jedoch mittels Schnappverschluss 43b leicht entfernbar gehalten. Ein gemeinsamer, mittels Antrieb 5d verschiebbarer Halteteil 8b trägt die Werkzeughalter 1.

35

Aus Fig.13 ist ein Detail des Bandantriebes 12a für die neue Vorrichtung mit einem Endlosbandpaar 12 mit Bändern

1 Einschieben des Kabels 7 durch Antriebsrotation der
Bandantriebe 12 bis zur Abisolierposition unter den Messern
3.

2 Öffnen des rechten Bandantriebes 12b bis auf den Ka-
5 beldurchmesser, so dass das Kabel gerade noch zentriert ge-
halten wird, jedoch ohne einen Anpressdruck auf dieses aus-
zuüben. Gleichzeitig Einschneiden der Messer 3 auf die Abi-
soliertiefe; Rückzug des Kabels 7 durch Rückzugsrotation des
Bandantriebes 12a bis etwa zu der Position, in der dieser
10 Bandantrieb 12a noch nicht den blanken Leiter 57 berührt.
Dieses wäre die Abisolierlänge, die als Teilabzug mit her-
kömmlichen Massnahmen erzielt werden konnte.

3 Klemmung des Kabels 7 durch den Bandantrieb 12a und
Abziehrotation des Bandantriebes 12b unter geeignetem An-
15 pressdruck auf den Kabelmantel, so dass dieser vom Leiter 57
vollständig abgezogen wird. Gegenüber dem Bekannten ist so-
mit neu auch ein Vollabzug mit einer dargestellten Abiso-
lierlänge möglich.

4 Weitertransport des Kabels 7 gemäss Position 1. In
20 dieser Position wird ersichtlich, dass mit der Erfindung
dieser Verfahrensschritte auch ein doppelt so langer Teilab-
zug als bisher möglich wird. Wenn nämlich an Schritt 4 an-
schliessend nochmals die Schritte 1-3 durchgeführt werden,
kommt es zu einem Teilabzug von etwa doppelter Länge des
25 blanken Leiters 57 gemäss Pos. 2 und 3. Dabei ist es jedoch
von Vorteil, wenn der Bandantrieb 12b streng parallel ge-
führt ist, so dass die Bänder nicht unerwünscht am blanken
Leiter schleifen.

30 Weitere Details und Varianten der Erfindung sind in den Pa-
tentansprüchen beschrieben bzw. unter Schutz gestellt.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeughalter (1,2) - gegebenenfalls auch unabhängig voneinander - zueinander
5 bzw. zur oder von der Achse (6) stufenlos verstellbar sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine seitlich oder nach oben
10 bzw. unten verschwenkbare Führungsvorrichtung (9) vorgesehen ist, die zur Erhöhung der Abisolierlängen seitlich oder vorzugsweise nach oben ausschwenkbar ist, um das Rückschieben eines bereits jenseits der Werkzeuge (3) liegenden Kabels (7) gegen die Einschubrichtung kollisionsfrei zu ermöglichen.
15
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Achse (6) vor und vorzugsweise auch hinter den Werkzeugen (3) eine Kabelvorschubeinheit (10) vorgesehen ist, die über wenigstens
20 je ein Rollenpaar (11) und/oder über je ein Endlosbandpaar (12) verfügt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass
25 die einander vis-à-vis der Achse 6 liegenden Rollen (11) oder Endlosbänder (12) - vorzugsweise stufenlos - zueinander verstellbar sind und insbesondere kabelabhängig vorschubgesteuert öffnen- und schliessbar sind (so dass z.B. ein ankommendes Kabel (7) zwischen geöffneten Rollen (11) bzw. Bändern (12) empfangen und mittels zueinander
30 bewegten bzw. geschlossenen Rollen (11) bzw. Bändern (12) weitertransportiert wird) und/oder gegeneinander unter einem - vorzugsweise variier- bzw. steuerbaren -Anpressdruck gehalten sind.
35
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle eines Endlosbandpaares (12) die End-

messensor zur Erfassung und/oder messtechnischen Auswertung des Anpressdruckes auf das Kabel (7) zugeordnet sind.

- 5 14. Vorrichtung insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine gemeinsame Grundplatte vorgesehen ist, an der entlang der Achse (6) Antriebs- bzw. Vorschub- bzw. Werkzeughalter- und/oder Mess- oder Markiermodule an vorgegebenen Positionen mon-
10 tier- bzw. demontier- oder austauschbar vorgesehen sind.
15. Vorrichtung insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Rollen- oder Bandvorschub weiters zugeordnet sind eine automatische
15 Einfädelvorrichtung und/oder eine Messvorrichtung für die Zugbelastung am Kabel (7) und/oder eine dynamische Anpressdruckeinrichtung auf die Vorschubrollen (11) bzw. Vorschubbänder (12) insbesondere in Abhängigkeit von der Zugbelastung am Kabel (7) und/oder eine Kabelgeradericht-
20 vorrichtung und/oder ein Längenzählmesswerk und/oder ein Kabelmantelauswerfer (gegebenenfalls mittels Pressluft) und/oder eine seitlich offenbare Kabelführung zum Auswurf von Abisolierresten.
- 25 16. Vorrichtung insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Verstellspindel (14) für die Werkzeugzustellung ein Encoder (41) angeordnet ist, der im Betriebszustand in Abhängigkeit von der Antriebsbewegung eines Antriebsmotors (23;16) - ge-
30 benenfalls über den Vergleich mit einem vergleichbaren Encoderwert am Encoder dieses Antriebes (23;16) - für diese Verstellspindel (14) deren Drehbewegung überwacht, um ein erfolgtes Schliessen der Werkzeuge (3) zu detektieren und die Antriebsbewegung zu stoppen bzw. den Antrieb oder des-
35 sen Encoder zu eichen bzw. zu initialisieren, wobei die Verbindung zwischen Antriebsmotor (23;16) und Spindel (14)

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine neuartige Abisoliervorrichtung
5 mit stufenlos verstellbaren Werkzeugträgern (1,2) senkrecht
auf die Kabelvorschubrichtung, so dass mehrere Werkzeuge (3)
beliebig positionierbar sind und derart Kabel (7) universell
bearbeitet werden können. Verschiedene neue Verfahren und
verbesserte Vorrichtungen sind ergänzend angegeben.

10

(Fig.1)

15

- 31b Gummipuffer
- 32 Verschiebemagnet
- 33 Stössel
- 34 Kurbelstange
- 5 35 Lager
- 40 a,b verschiebbare Führungshülsen
- 41 Drehgeber, Encoder
- 42 Induktivsensor o.dgl.
- 43 a,b Schnappverschluss
- 10 44 a,b Führungsstangen
- 45 a,b Antriebe hier pneumatisch, jedoch auch andere
Antriebe möglich
- 46 Pressluftausblasöffnung
- 47 Antrieb, Schrittmotor
- 15 48 Zahnriemen
- 49 Schnappfedern
- 50 Antriebsrollenhaltekörper
- 51 a,b Stellmutter
- 52 a,b Mitnahmekörper
- 20 57 Leiter

Fig. 3

Rollenausführung

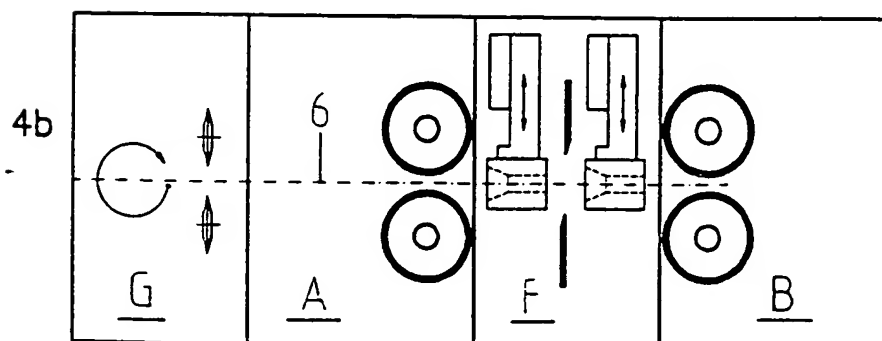
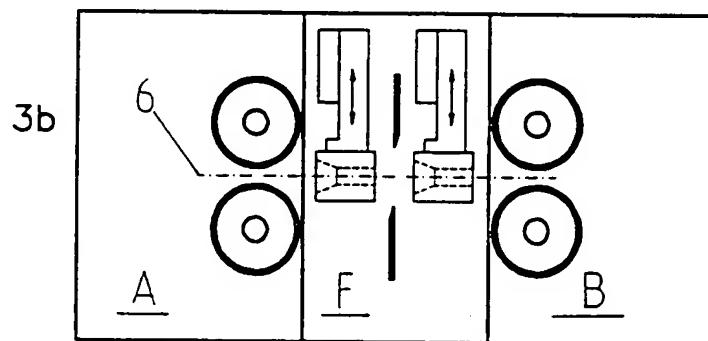
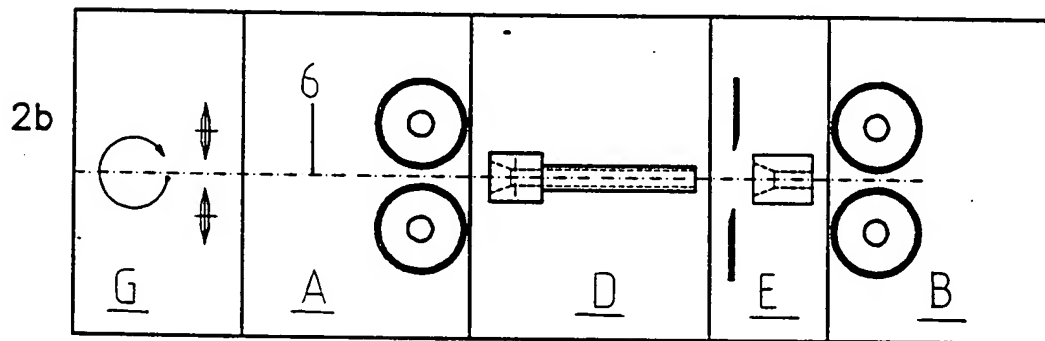
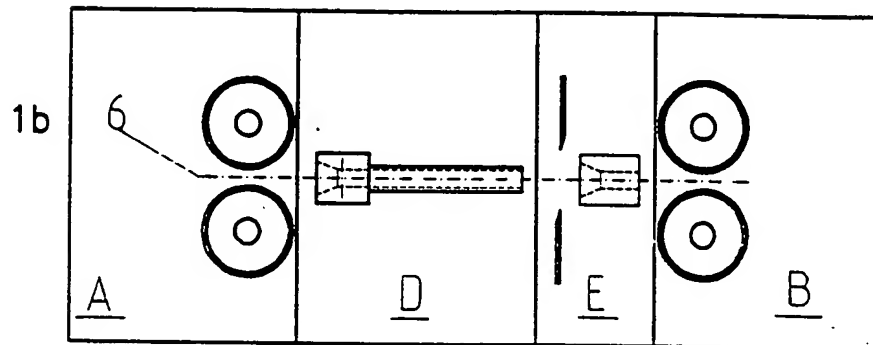


Fig. 6

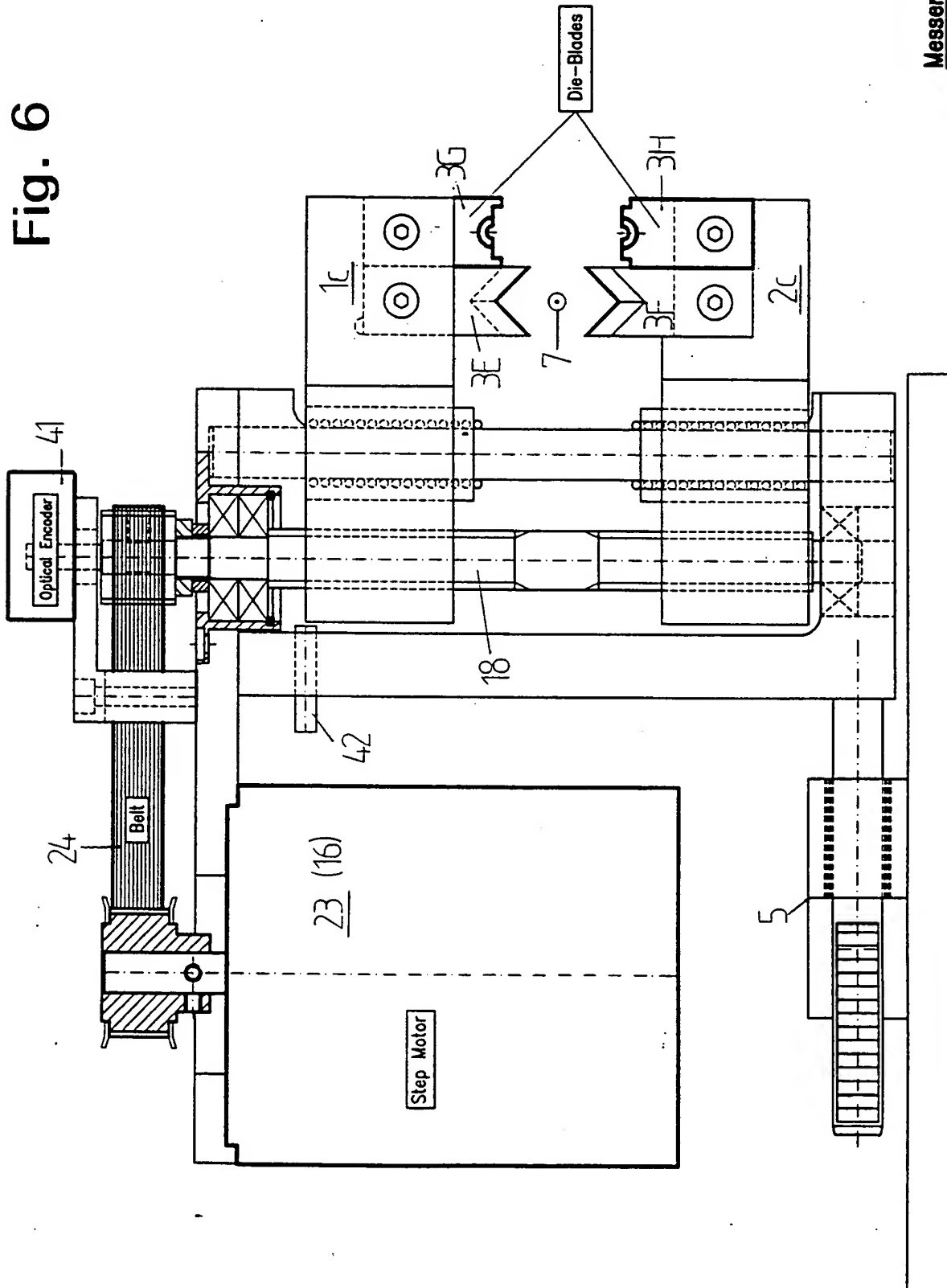
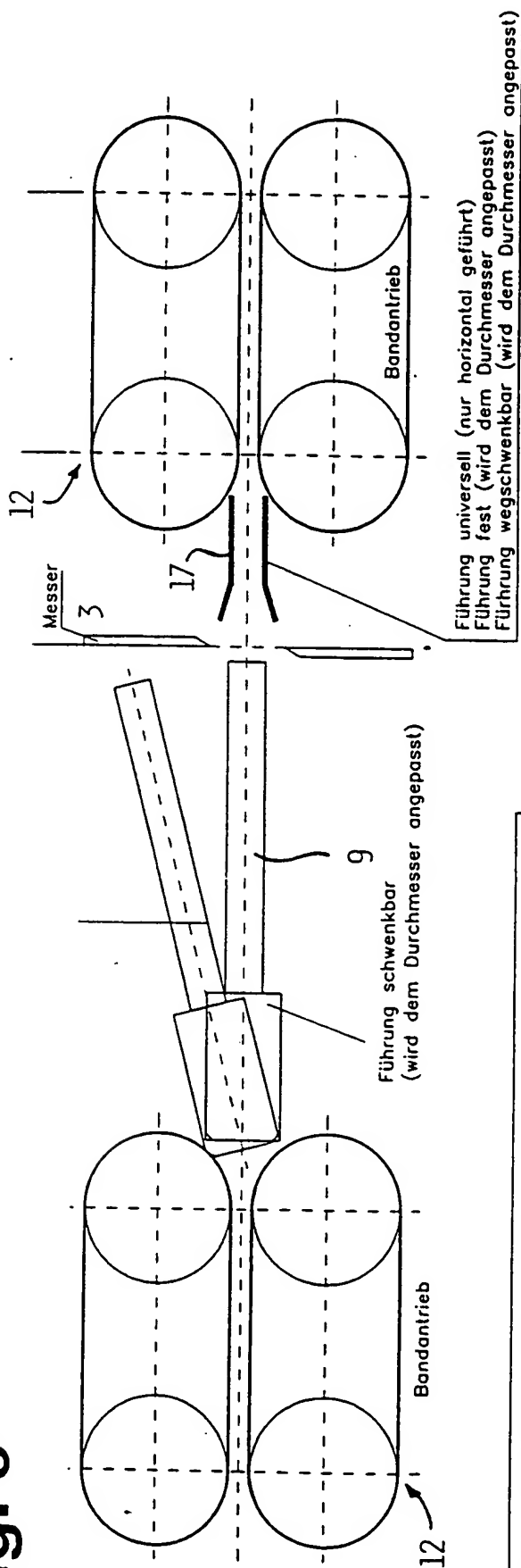
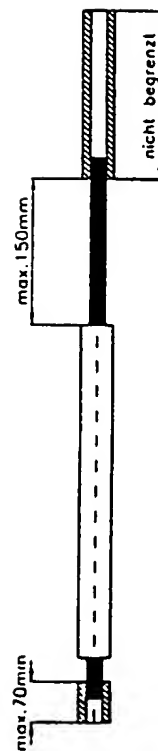
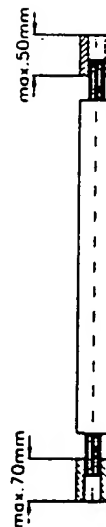
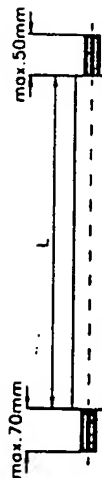


Fig. 8



Verarbeitung in short mode, wenn L kleiner als 52mm
Verarbeitung in spez.mode, wenn Absolierlänge rechts grösser als 50mm ist
die Isolation kann in mehreren Teilschnitten abgezogen werden



Nachteil Variante 1

- ausschwenken des Kabels
- kurze Koax-Kabel können nicht verarbeitet werden

Vorteile Variante 1

- schneller als Variante 2
- grössere Abzugslänge links
- grössere Abzugslänge rechts

Fig. 10

10/16

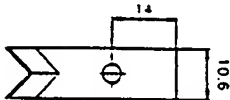
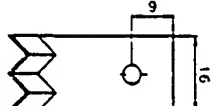
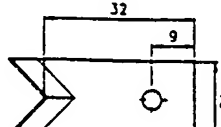
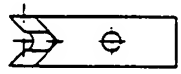
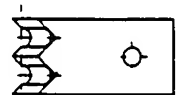
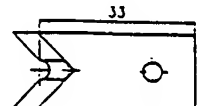
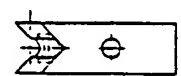
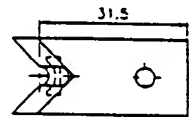
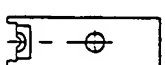
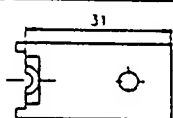
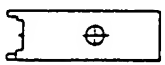
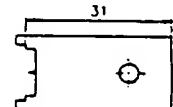
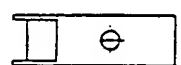
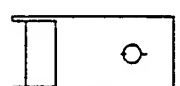
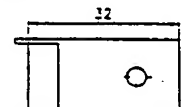
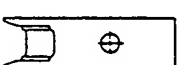
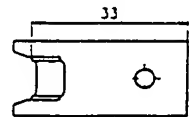
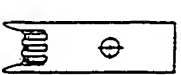
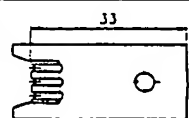
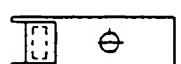
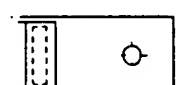
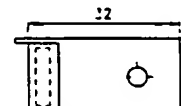
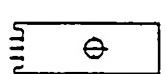
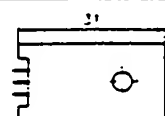
Breite 10.6 (3 Messerpositionen) single wire processing	Breite 16 (2 Messerpositionen) dual wire processing max. 10AWG, 6mm, $\varnothing 5.5$	Breite 16 (2 Messerpositionen) single wire processing
	a) 	 V-Messer
	a) 	 Radius Messer
		 Radius Messer mit Schulter
		 Formmesser
		 Schlitzmesser
b1) 	b1) 	b1)  Flachmesser
		 Flachmesser U-Form
b) 		b)  Flachmesser Kontur
		 Flachmesser mit Schulter
c) 		c)  Trennmesser

Fig. 12

- Schneidmodul
- Modul Y-Achse Verschiebung
- Antriebsmodul rechts mit Antriebsriemen

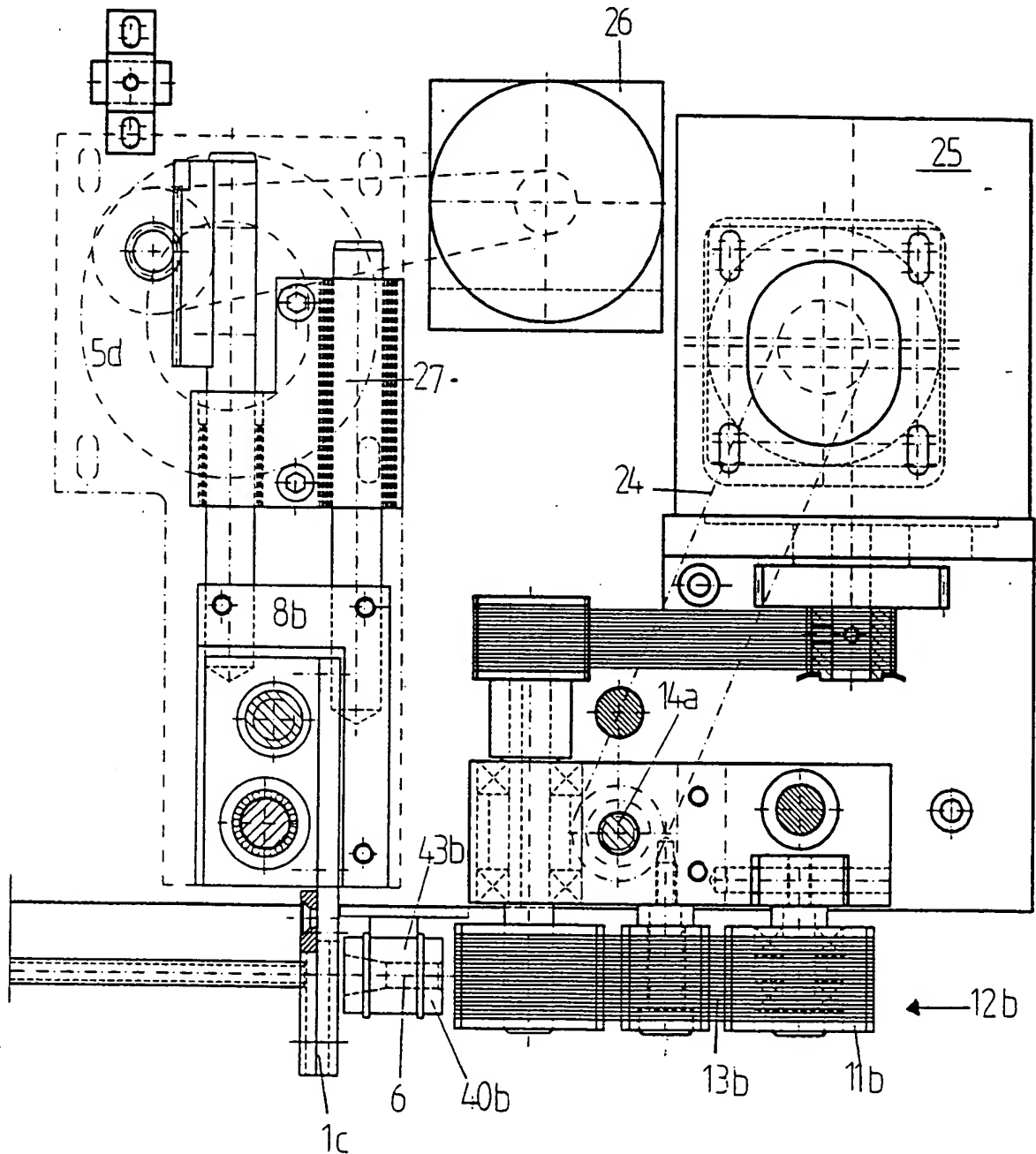
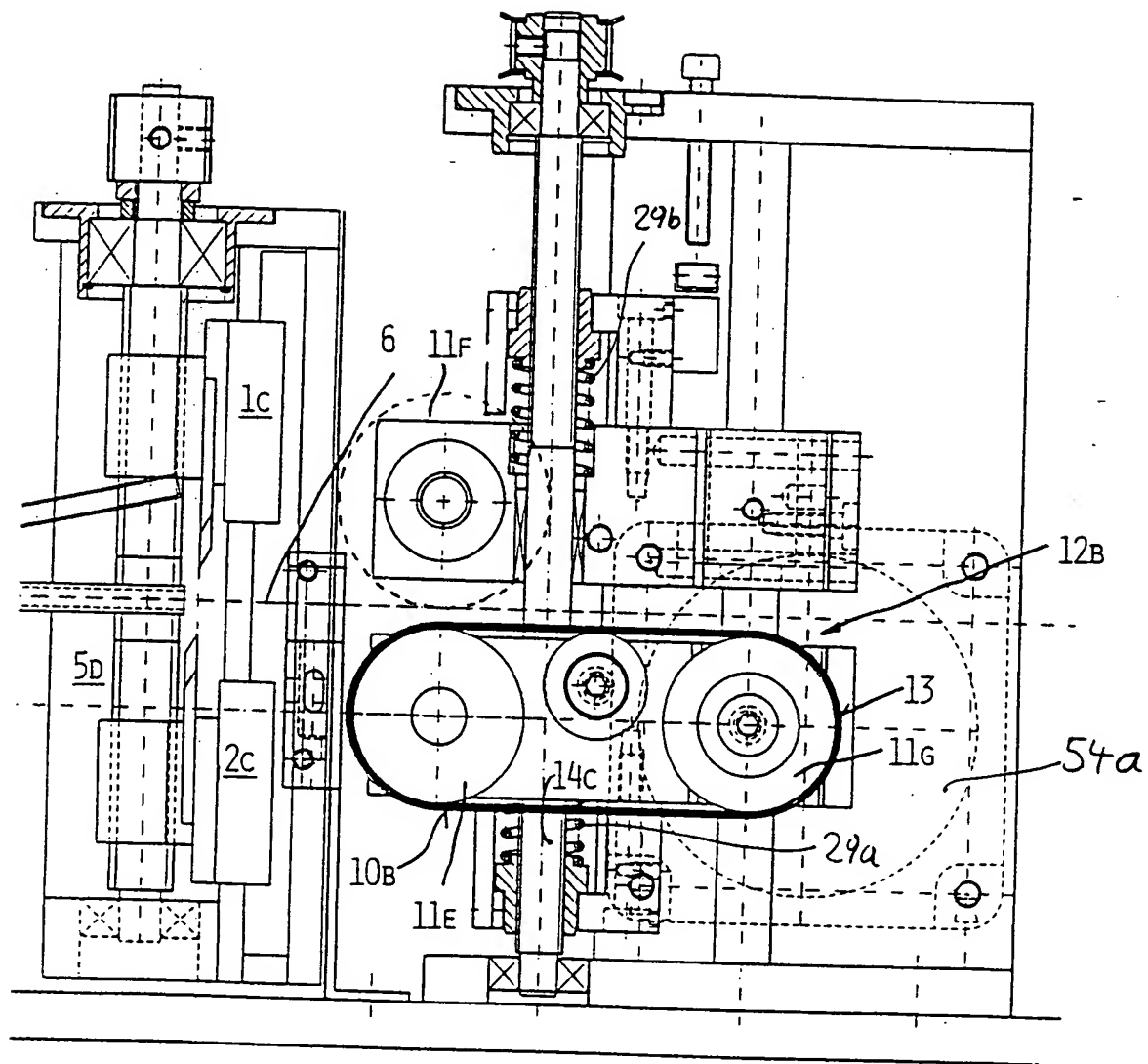


Fig. 14



Abisolierlänge rechts grösser als 50mm

